

(19)日本国特許庁 (J P)

(12) 公開特許公報 (A)

(11)特許出願公開番号

特開平9-166219

(43)公開日 平成9年(1997)6月24日

(51)Int.Cl.<sup>6</sup>

識別記号

序内整理番号

F I

技術表示箇所

F 1 6 J 15/08

F 1 6 J 15/08

Q

C 2 3 F 1/00

C 2 3 F 1/00

A

審査請求 未請求 請求項の数4 OL (全 8 頁)

(21)出願番号 特願平7-326095

(22)出願日 平成7年(1995)12月14日

(71)出願人 595175932

株式会社ベスト

大阪府大阪市鶴見区今津中5丁目1番35号

(72)発明者 野田 勝

大阪府大阪市鶴見区今津中5丁目1番35号

株式会社ベスト内

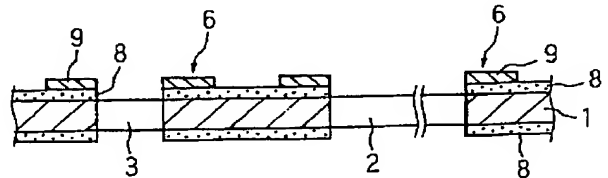
(74)代理人 弁理士 河野 登夫 (外1名)

(54)【発明の名称】 金属ガスケット及びその製造方法

(57)【要約】

【課題】 打抜加工に伴う金属粉により金属基板に圧痕が発生し、また加工に伴う残留歪みのため、ビードが変形し、またビードにクラック、金属疲労が発生してシール機能が低下するのを防止する。

【解決手段】 1又は複数の流体通流孔を有する平坦な金属基板1の少なくとも片面に、前記各流体通流孔を一巡するビード6、又は金属基板1の周縁部を一巡するビード7を形成する。各ビード6、7は金属基板1の表面に固着したポリイミド等の合成樹脂層8の表面にCu箔等の金属層9を重ね合わせ固着して構成する。



## 【特許請求の範囲】

【請求項 1】 ガス通流孔を含む 1 又は複数の流体通流孔を有する金属基板における少なくとも前記ガス通流孔の周囲にシール用のビードを形成し、該ビードの弾性によりシール面圧を得るようにした金属ガスケットにおいて、前記ビードは平坦な金属基板の少なくとも片面に形成した合成樹脂層又は合成ゴム層と、該合成樹脂層に重ねて形成した金属層とにて構成したことを特徴とする金属ガスケット。

【請求項 2】 ガス通流孔を含む 1 又は複数の流体通流孔を有する金属基板における少なくとも前記ガス通流孔の周囲にシール用のビードを形成し、該ビードの弾性によりシール面圧を得るようにした金属ガスケットにおいて、前記ビードは平坦な金属基板の少なくとも片面に形成した合成樹脂層又は合成ゴム層と、該合成樹脂層又は合成ゴム層の表面に重ね合わせた中間金属層と、該中間金属層に重ねて形成した外面金属層とにて構成したことを特徴とする金属ガスケット。

【請求項 3】 ガス通流孔を含む 1 又は複数の流体通流孔を有する金属基板における少なくとも前記ガス通流孔の周囲にシール用のビードを形成し、該ビードの弾性によりシール面圧を得るようにした金属ガスケットを製造する方法において、平坦な金属基板の少なくとも片面に合成樹脂層、又は合成ゴム層と、金属層とをこの順序に積層固着する工程と、前記金属層の表面にビード形成部分を覆う表面保護膜を形成し、前記金属層をエッチング除去する工程と、前記金属基板の流体通流孔形成部分を除く他の部分を覆う表面保護膜を再度形成し、前記流体通流孔形成部分をエッチングして開孔する工程とを含むことを特徴とする金属ガスケットの製造方法。

【請求項 4】 ガス通流孔を含む 1 又は複数の流体通流孔を有する金属基板における少なくとも前記ガス通流孔の周囲にシール用のビードを形成し、該ビードの弾性によりシール面圧を得るようにした金属ガスケットを製造する方法において、平坦な金属基板の少なくとも片面に合成樹脂層、又は合成ゴム層と、中間金属層と、外面金属層とをこの順序に積層固着する工程と、前記外面金属層の表面に前記ビード形成部分を覆う表面保護膜を形成し、他の部分の外面金属層、中間金属層をエッチング除去する工程と、前記金属基板の流体通流孔形成部分を除く他の部分に表面保護膜を再度形成し、露出させた金属基板をエッチングして開孔させる工程とを含むことを特徴とする金属ガスケットの製造方法。

## 【発明の詳細な説明】

## 【0001】

【発明の属する技術分野】 本発明は主として内燃機関を

構成するシリンダヘッドとシリンダブロックとの接合面に介装して燃焼ガス、冷却水及び潤滑油等の漏洩を防止するための金属ガスケット及びその製造方法に関する。

## 【0002】

【従来の技術】 図 5 は特開平 5-340476 号公報に開示されている従来の金属ガスケットの部分平面図、図 6 (a), (b), (c) は図 5 の a-a 線、b-b 線、c-c 線による拡大断面図であり、図中 30 は金属ガスケットの金属基板である。金属ガスケットはステンレス鋼製の金属基板 30 の必要個所に所定数の燃焼室孔（ボアと称す） 32 が所定の間隔を隔てて並べて設けられ、また周辺部には水孔 33、油孔 34、ボルト孔 35 が設けられている。

【0003】 そして前記ボア 32、水孔 33、油孔 34 の周囲にはその一面側に夫々これを一巡する態様で断面アーチ状に湾曲形成したビード 36、並びに金属基板 30 の周縁部を一巡する態様で断面台形状に片面側に向けて膨出させたビード 37 が設けられている。また金属基板 30 の表裏全面にはシリンダヘッド、シリンダブロックの加工時に形成されたツールマークを吸収するためのゴム又は樹脂等のマイクロシール材が塗布されている。

【0004】 図 7 は従来の他の金属ガスケットの部分平面図、図 8 は図 7 の VIII-VIII 線による拡大断面図であり、ステンレス鋼製の金属基板 40 におけるボア 42 周縁部のビード 46 は金属基板 40 の表、裏全面にゴム膜又はフッ素系の合成樹脂膜 48 を形成すると共に、ボア 42 の周縁部に断面コ字形をなす薄い金属板（グロメット） 49 をかしめ止めして形成されている。ボア 42 を除く他の水孔 43、油孔 44、ボルト孔 45 の周縁部及び金属基板 40 の周縁部を一巡するビード 47 は、図 5、6 に示したビード 47 と同様の断面台形状をなすように打出し形成されている。

【0005】 図 9 は、特開平 5-180342 号公報に開示されている従来の金属ガスケットの部分平面図、図 10 は図 9 の X-X 線による拡大断面図であり、金属基板 50 は打抜加工されて中央部にボア 52 が、また周縁部に水孔 53、油孔 54、ボルト孔 55 が形成されると共に、これらボア 52、水孔 53、油孔 54 等の周縁に沿って金属基板 50 の打抜加工時に断面アーチ状のビード 56 が打出しによる曲げ加工にて形成されている。なお、金属基板 50 の表、裏全面には図 10 に示す如く加硫塗装層 58、半加硫塗装層 59 を夫々積層形成してある。

## 【0006】

【発明が解決しようとする課題】 ところでこれら従来の金属ガスケットにあっては、いずれもステンレス鋼製の薄板を打抜加工してボア、水孔、油孔、ボルト孔を開孔すると同時に、ビードを曲げ加工により成形しているため、金属基板 30、40、50 を、例えばシリンダヘッドとシリンダブロックとの間に組み込んだ状態では、こ

これらのビード36, 37, 47, 56に常時強いストレスが加え続けられ、特にエンジン駆動時には振動、熱のため、更に強いストレスが加えられることとなって、金属疲労を生じ易く、ビードの変形、クラック発生の虞れがあった。

【0007】またこのようなビード36, 37, 47, 56の表面にはゴム、樹脂等のマイクロシール材、或いは加硫塗装層58, 半加硫塗装層59を積層形成するが、ビードの変形、クラックの発生に起因して金属基板30, 40, 50から剥離することがあり、耐久性が悪く、長期にわたる安定したシール機能を維持出来ないという問題があった。

【0008】本発明はかかる事情に鑑みなされたものであって、その目的とするところは、金属基板には曲げ加工を施す必要がなく、平坦に構成することが出来て、金属疲労を生じ難く、ビードの変形、ビードにおけるクラックの発生を防止出来て、耐久性を格段に向上出来、高い信頼性が得られる金属ガスケット及びその製造方法を提供するにある。

【0009】

【課題を解決するための手段】第1の発明に係る金属ガスケットは、ガス通流孔を含む1又は複数の流体通流孔を有する金属基板における少なくとも前記ガス通流孔の周囲にシール用のビードを形成し、該ビードの弾性によりシール面圧を得るようにした金属ガスケットにおいて、前記ビードは平坦な金属基板の少なくとも片面に形成した合成樹脂層又は合成ゴム層と、該合成樹脂層に重ねて形成した金属層とにて構成したことを特徴とする。

【0010】このような第1の発明にあつてはシール面圧を得るためのビードを、平坦な金属基板の少なくとも片面に合成樹脂層を介在させて金属層を積層形成することで構成するから、金属基板に曲げ加工する必要がなく、エンジン等に組付けた場合にもビードに金属疲労が生じ難く、クラックの発生、ビードの変形を防止出来て、高いシール機能を長期にわたって維持し得る。

【0011】また第2の発明に係る金属ガスケットは、ガス通流孔を含む1又は複数の流体通流孔を有する金属基板における少なくとも前記ガス通流孔の周囲にシール用のビードを形成し、該ビードの弾性によりシール面圧を得るようにした金属ガスケットにおいて、前記ビードは平坦な金属基板の少なくとも片面に形成した合成樹脂層又は合成ゴム層と、該合成樹脂層又は合成ゴム層の表面に重ね合わせた中間金属層と、該中間金属層に重ねて形成した外面金属層とにて構成したことを特徴とする。

【0012】このような第2の発明にあつてはビードを金属基板の表面に合成樹脂膜を隔てて中間金属層、外面金属層を積層して形成することとしたから、第1の発明の作用、効果に加えて中間金属層により外面金属層の接着力を高め得、エンジンの振動によっても剥離が生じ難く、シール機能を長期にわたって安定維持出来る。

【0013】第3の発明に係る金属ガスケットを製造する方法にあつては、ガス通流孔を含む1又は複数の流体通流孔を有する金属基板における少なくとも前記ガス通流孔の周囲にシール用のビードを形成し、該ビードの弾性によりシール面圧を得るようにした金属ガスケットを製造する方法において、平坦な金属基板の少なくとも片面に合成樹脂層、又は合成ゴム層と、金属層とをこの順序に積層固着する工程と、前記金属層の表面にビード形成部分を覆う表面保護膜を形成し、前記金属層をエッチング除去する工程と、前記金属基板の流体通流孔形成部分を除く他の部分を覆う表面保護膜を再度形成し、前記流体通流孔形成部分をエッチングして開孔する工程とを含むことを特徴とする。

【0014】第4の発明に係る金属ガスケットを製造する方法にあつては、ガス通流孔を含む1又は複数の流体通流孔を有する金属基板における少なくとも前記ガス通流孔の周囲にシール用のビードを形成し、該ビードの弾性によりシール面圧を得るようにした金属ガスケットを製造する方法において、平坦な金属基板の少なくとも片面に合成樹脂層、又は合成ゴム層と、中間金属層と、外面金属層とをこの順序に積層固着する工程と、前記外面金属層の表面に前記ビード形成部分を覆う表面保護膜を形成し、他の部分の外面金属層、中間金属層をエッチング除去する工程と、前記金属基板の流体通流孔形成部分を除く他の部分に表面保護膜を再度形成し、露出させた金属基板をエッチングして開孔させる工程とを含むことを特徴とする。

【0015】第3, 4の発明にあつては金属基板に対する成形、流体通流孔の開孔をエッチングによって形成するから、金属基板に残留歪みが生じず、ビードの金属疲労によるシール機能の低下を防止出来、シール機能に高い信頼性が得られる。

【0016】

【発明の実施の形態】以下本発明をその実施の形態を示す図面に基づいて詳述する。

(実施の形態1) 図1は本発明に係るガスケットの部分平面図、図2は図1のII-II線による拡大断面図であり、図中1は金属基板、2はシリングの一部を構成する燃焼室孔(ボア)、3は冷却水が通流する水孔、4は潤滑油が通流する油孔、5は締結用のボルトを挿通するボルト孔、6, 7はビードである。

【0017】金属基板1はオーステナイト系のステンレス鋼製であつて、厚さが0.1~1.0mmの略長四角形をなす平坦で且つ平滑な薄板で形成されており、中央部には複数のボア2が所定間隔で横向きに並べて形成され、また周辺部には水孔3、油孔4、ボルト孔5が形成されている。

【0018】また金属基板1の片面には前記各ボア2、水孔3、油孔4を個々に又は複数の孔をまとめた状態でその周囲を一巡するビード6が、更に金属基板1の周縁

部に沿ってこれを一巡するビード7が形成されている。ビード6, 7はいずれも図2に示す如く金属基板1の片面(両面でもよい)全面に被覆形成した合成樹脂層8または合成ゴム層の表面に重ね合わせて金属層9を積層して構成されている。

【0019】前記金属基板1としては通常はステンレス鋼(SUS304, SUS310S)が用いられるが不銹性を備えておれば他の金属, 又は各種の合金類を用いてもよい。ビード6, 7を構成する合成樹脂層8としては低熱膨張であって金属との接着性がよく、また耐熱性、耐油性に優れた材料、例えばポリイミド、合成ゴム等が用いられる。ポリイミドはテトラカルボン酸二無水物としてピフェニルテトラカルボン酸二無水物(S-BPDA)、ベンゾフェノンテトラカルボン酸二無水物(BTDA)、ピロメリット酸二無水物(PMDA)、ジアミンとしてビスパラアミノフェノキシフェニルプロパン(DAPP)、ビスパラアミノフェノキシフェニルヘキサフルオロプロパン(DAPFP)の2種を組合せたもの等がある。また合成ゴムとしてはシリコンゴム、バイトン、ニトリルゴム等がある。

【0020】これら合成樹脂層8、又は合成ゴム層は溶解液を塗布することで、また予めシート状に形成したものを接着、又は溶着することで固着する。更に金属層9としてはCu, Al, ステンレス鋼等各種の単一金属、又は合金類でもよいが、望ましくは比較的軟らかく、しかも熱伝導率の高い金属(合金を含む)がよい。

【0021】柔らかい金属は、シリンダヘッドとシリンダブロックとの間に組み込んだ際、これらシリンダブロック、シリンダヘッドの壁面のツールマーク内に圧入されてシール機能が向上することによる。また、熱伝導率の高い金属はエンジンの熱放散に寄与し得るからである。更にシリンダブロック、シリンダヘッドがAl製の場合には、金属層9としてAlを用いることで電食を防止できる効果もある。金属層9の形成法としてはCu, Al等の箔を固着し、またCu, Al等のメッキ、又はこれらのスパッタリングによって形成してもよい。

【0022】ビード6, 7夫々の幅、高さについては使用対象エンジンの機種、シリンダヘッド、シリンダブロックの壁面の加工精度等に応じて適宜に定められるが、ボア2、水孔3、油孔4の周囲を一巡するように形成されるビード6はビード7よりも狭幅であり、通常、幅は0.5mm~5.0mm以内、高さは10μm~100μm程度の範囲である。また金属基板1の周縁部を一巡するように形成されるビード7はボア2、水孔3、油孔4以外の平坦面部分においても十分なシール面圧が得られるように形成され、その幅はエンジンの機種に合わせて種々設定されるが、高さはビードと同じ10~100μmの範囲である。合成樹脂層8または合成ゴム層、金属層9の幅、厚さは夫々上記したビード6, 7の幅、高さに合わせて定められ、通常夫々の厚さは10~95μ

m程度である。

【0023】次に製造工程を図3に示す工程説明図に基づいて説明する。所定の厚さ、幅に圧延した金属コイルを金属ガスケットの1枚毎の枚葉金属材、又は金属ガスケット複数枚分の帯状金属材に切断し、これを焼鈍処理して圧延に伴う残留歪みを除去する。次にこの枚葉状又は帯状金属材の表、裏全面にロールコーター、スピンコーターを用いて、又はデIPPING法によって合成樹脂材料(または合成ゴム)、例えば液状ポリイミドを塗布し、その片面(又は両面)には金属層9、例えばCu箔を重ね合わせて貼着する。この状態で350℃程度で30分程度加熱乾燥することにより、液状ポリイミドはポリイミド化され、同時にCu箔はこれに固着されて、図3(a)に示す如く、金属基板1の両面に合成樹脂層8または合成ゴム層が形成され、そのうちの片面(又は両面)には金属層9が固着された材料を得る。

【0024】なお、合成樹脂層8または合成ゴム層の形成は合成樹脂フィルム(ポリイミドフィルム)または合成ゴムフィルムを金属基板1の表裏両面に接着、又は溶着により固着してもよい。この場合、金属層9は合成樹脂フィルムまたは合成ゴムフィルムの表面に同様に接着により固着する。次に金属層9の表面の脱脂、清浄化のための表面処理を行った後、金属層9の片面全面に図3(b)に示す如くフォトレジストを塗布し、フォトレジスト膜11を形成し、その上にビード6, 7の形成部分を除く他の部分を覆うマスクを重ねて露光、現像を行う。これによって図3(c)に示す如く、ビード6, 7を形成すべき部分の金属層9の表面にのみフォトレジスト膜11を硬化させた表面保護膜が残留し、他の部分では金属層9の表面が露出した状態となる。なお表面保護層の形成はフォトレジストを用いる代わりに、ドライフィルムを接着して、又は表面保護材料をスクリーン印刷技術により印刷することで形成してもよい。

【0025】次に露出させた金属層9の表面にエッチングを施して図3(d)に示す如くビード6, 7を形成すべき部分を除く他の不必要部分の金属層9を除去する。表面保護膜を一旦除去し、再度フォトレジスト膜12を形成してボア2、水孔3、油孔4、ボルト孔5の形成部分を覆うマスクを重ねて露光、現像を行う。これによって図3(e)に示す如くボア2等の孔形成部分及び外形を形どる輪郭の外側部分以外の部分が表面保護膜にて覆われ、ボア2等の孔形成部分には合成樹脂層8が露出した状態となる。

【0026】そこで孔形成部分の合成樹脂層8をヒドランジ液を用いて、または合成ゴム層の場合は適宜の溶剤を用いて溶解除去し、ボア2等の孔形成部分及び輪郭の外側部分の金属基板1を露出させた後、例えば酸化第2鉄等を用いて金属基板1にエッチングを施し、図3

(f)に示す如く輪郭の外側部分を除去すると共に、ボア2、水孔3、油孔4、ボルト孔5等を開口する。最後

に、表面に残留する表面保護膜を除去して図1、2に示す如き金属ガasketを得る。なお、上述の製造工程ではボア2等の流体通流孔及び外形をエッチングで形成したが、エッチングに代えて図3(e)に示す工程で打抜加工を施し、またコイルから枚葉金属を作成する際、又は図3(a)に示す段階で打抜加工を施してもよい。

【0027】このような実施の形態1にあっては金属基板1の少なくとも片面の合成樹脂層8または合成ゴム層上に、金属層9を重ねて、ビード6、7を形成することとしたから、曲げ加工を施すことなく金属基板1の成形が出来ると共に、平坦で平滑なビード6、7が形成出来、金属疲労が生じ難く、ビード6、7に変形、クラックが生じない。また金属基板1としてステンレス鋼を用いることで、不銹性に優れ、また合成樹脂層8としてポリイミドを用いることで、耐熱性、耐油性に優れること\*

	材料	厚さ	作成方法
金属基板1	SUS304	0.25mm	エッチング 「エッチング液 (酸化第2鉄)」
合成樹脂層8	ポリイミド	10μm	スピンコート
金属層9	Cu	5μm	Cu箔の固着
(実施例2)			
	材料	厚さ	作成方法
金属基板1	SUS310S	0.4mm	エッチング 「エッチング液 (酸化第2鉄)」
合成樹脂層8	ポリイミド	15μm	ロールコーター
金属層9	Cu	10μm	Cuメッキ

【0030】なお、この実施の形態1においては、金属基板1の一面に合成樹脂層8または合成ゴム層を、他面に合成樹脂層8または合成ゴム層、金属層9を積層形成する構成を示したが、金属基板1の一面には種類の異なる2以上の合成樹脂層又は合成ゴム層を積層形成し、また他面に合成樹脂層8または合成ゴム層、金属層9を夫々材料の異なる2層以上で構成し、また合成樹脂層または合成ゴム層、金属層を交互に複層づつ積層形成してもよい。

【0031】(実施の形態2)図4は本発明の実施の形態2の拡大断面図であり、この実施の形態2においては金属基板1の少なくとも片面に形成されるビード6、7(ビード7は図1参照)は合成樹脂層8または合成ゴム層とその表面に積層された中間金属層10と、更にこの表面に積層形成された金属層(外面金属層)9との三層構造となっている。

【0032】金属基板1、またビード6、7を構成する合成樹脂層8、合成ゴム層、金属層9の材料、形成方法は実施の形態1におけるのと実質的に同じであり、説明を省略する。また中間金属層10の材料としては、金属層9にCuメッキ層を用いる場合はCrが用いられ、厚さ50~2000Åの、例えばCrのスパッタリング層

\*は勿論、熱膨張係数が小さいため反復的な熱変化が加えられても金属基板1から剥離することがなく、シール機能を長期にわたって安定維持出来る。

【0028】また金属層9をCu、Al箔を用いて、またCu、Alのメッキ層、スパッタ層にて構成することで厚みが均一となり、作業性も格段に向上する。更にこのような金属層9としてCu、Al等の比較的軟らかく、しかも熱伝導率の大きい金属材料を使用することで、シリンダブロック、シリンダヘッド間に組み込んだ場合、ツールマーク等のため粗面となっているこれらの壁面に金属層9が食い込み、シール機能を格段に高め得、またCu、Alは熱伝導率が高いので、エンジンの熱放散を助長出来る効果も得られる。

【0029】(実施例1)

で構成される。中間金属層10は金属層9を構成する、例えばCuメッキ層の接着性を高めるためのものであり、金属層9の材料に合わせてその材料を適宜に選択すればよく、また中間金属層10の形成方法としてはメッキ、又は箔等を用いてもよい。他の構成は実施の形態1のそれと実質的に同じであり説明を省略する。

【0033】次に製造方法について説明する。所定の厚さ、幅に圧延した金属コイルを切断して、例えば金属ガasket1枚毎の枚葉金属材、又は複数枚に相当する長さの平坦な帯状金属材を得、これを焼鈍して圧延に伴う残留歪を除去した後、その表面全体にポリイミド等の合成樹脂層8を厚さ10~95μmに形成し、これを350℃で30分程度加熱処理して乾燥させた後、表面全面にスパッタリング法、メッキ法(又はCr箔)を用いて厚さ50~2000Åの中間金属層10を形成し、更にこの中間金属層10の表面全面に金属層9を積層形成する。

【0034】その後は前述した実施の形態1におけるのと同様にフォトレジスト、ドライフィルムを用いて又はスクリーン印刷技術によって、耐エッチング機能を備える表面保護膜を形成する表面保護膜の形成工程、エッチング工程、洗浄工程、溶解工程等を適宜採択し、最後に

9

10

表面を露出させた金属基板 1 をエッチング（又は打抜加工）して開孔し、ボア、水孔、油孔、ボルト孔等を形成 \*

\*する。

	材料	厚さ	作成方法
金属基板 1	SUS304	0.4mm	エッチング 「エッチング液 (酸化第 2 鉄)」
合成樹脂層 8	ポリイミド	10 $\mu$ m	デIPPING
中間金属層 10	Cr	100 $\text{\AA}$	スパッタリング
金属層 9	Cu	15 $\mu$ m	メッキ
(実施例 2)			
	材料	厚さ	作成方法
金属基板 1	SUS310S	0.4mm	エッチング 「エッチング液 (酸化第 2 鉄)」
合成樹脂層 8	ポリイミド	10 $\mu$ m	ロールコーター
中間金属層 10	Cr	200 $\text{\AA}$	スパッタリング
金属層 9	Cu	10 $\mu$ m	メッキ

【0036】なお、実施の形態 2 においては、金属基板 1 の一面に合成樹脂層 8 または合成ゴム層を、他面に合成樹脂層 8 または合成ゴム層、中間金属層 10、金属層 9 をこの順序で積層形成した場合を示したが、金属基板 1 の一面には異種の合成樹脂層または合成ゴム層を 2 層以上積層形成し、また他面には合成樹脂層 8 または合成ゴム層、中間金属層 10、金属層 9 を夫々材料の異なる 2 層以上で構成し、また金属層 9 の表面に合成樹脂層 8 または合成ゴム層を積層形成した構成、またこの合成樹脂層 8 または合成ゴム層の表面に、更に中間金属層 10 を介在させて金属層 9 を積層した構成としてもよい。

【0037】また実施の形態 1、2 においては、いずれも金属基板 1 の片面にのみビードを形成した場合を示したが、表、裏両面の対応する位置に夫々形成してもよい。また実施の形態 1、2 においては、いずれも金属基板 1 におけるボア等の孔の周りに各 1 個のビード 6 を形成した場合を示したが 2 重、3 重又は多重に同心円状のビードを形成してもよい。

【0038】また実施の形態 1、2 においては、金属ガasket をいずれも 1 枚の金属基板 1 にて構成した場合を示したが、例えば図 2 又は図 4 に示す如き金属ガasket を夫々 2 枚以上用意し、ボア等の流体通流孔同士が対向するように 3 枚以上を重ね合わせて 1 個の金属ガasket を構成することとしてもよい。更に、前記実施の形態 1、2 においては、いずれも金属基板 1 をエッチング成形する場合を示したが、このエッチング加工に換えて打抜加工を施してボア等の流体通流孔を形成した後、ボアの周囲等必要部分に合成樹脂層と金属層、又は合成樹脂層、中間金属層、外面金属層を積層してビードを成形し、或いは逆に合成樹脂層と金属層、又は合成樹脂層、中間金属層、外面金属層を金属基板 1 の全面に積層し、または必要部分に積層してビードを成形した後、ボア等の流体通流孔を打抜加工することとしてもよい。な

【0035】（実施例 1）

厚さ	作成方法
0.4mm	エッチング 「エッチング液 (酸化第 2 鉄)」
10 $\mu$ m	デIPPING
100 $\text{\AA}$	スパッタリング
15 $\mu$ m	メッキ

お合成樹脂層と金属層、又は合成樹脂層、中間金属層、外面金属層を金属基板 1 の全面に積層した場合は打抜加工後、不必要部分の合成樹脂層、中間金属層、外面金属層を除去すればよい。

【0039】また上述した実施の形態 1、2 においては、水冷エンジンに適用した場合について説明したが、空冷エンジンにも適用可能である。また上述した実施の形態 1、2 においては、ボア 2、水孔 3、油孔 4 夫々の周囲にビード 6 を設ける場合を説明したが、ビード 6 は少なくともボア 2 の周囲に形成されておればよい。

【0040】

【発明の効果】以上の如く第 1 の発明にあっては、平坦な金属基板の少なくとも片面にガス通流孔の周りを囲って合成樹脂層、金属層を積層してなるビードを設けることで、金属基板自体は平坦面のままとすることが出来、シリンダブロック、シリンダヘッド間に介装し、一体的に締結されても金属疲労が生じ難く、金属疲労に伴うクラックの発生、ビードの変形が防止され、また合成樹脂層の弾性によって十分なシール面圧が得られると共に、表面の金属層が、シリンダヘッド等の壁面のツールマーク内に食い込んでシール機能が高められる。

【0041】また第 2 の発明にあっては、平坦な金属基板の表面であって、ガス通流孔の周りに合成樹脂層、中間金属層、外面金属層をこの順序に積層してビードを形成するから、上記第 1 の発明の効果に加えて、外面金属層と中間金属層との接着性に優れ、エンジンの振動によっても剥離が生じ難く、高いシール機能を長期にわたって維持出来、信頼性を高め得る。

【0042】第 3 の発明にあっては、平坦な金属基板の表面に合成樹脂層、金属層を積層形成し、必要箇所への表面保護膜の形成工程、エッチング工程等を反復することで、金属基板自体の加工精度が格段に向上し、また金属基板を平坦に形成出来て、シール機能に優れ、更に生

11

産工程の大半の自動化を図れて高い生産性が得られる。

【0043】第4の発明にあっては、平坦な金属基板の表面に合成樹脂層、中間金属層、外面金属層をこの順序で積層形成し、必要箇所への表面保護膜の形成工程と、エッチング工程等を反復することで、第3の発明の効果に加えて、外面金属層の接着力を高め得、継続的な振動にも耐えて長期にわたり安定したシール機能が得られる。

【図面の簡単な説明】

【図1】本発明に係る金属ガスケットの実施の形態1の部分平面図である。

【図2】図1のII-II線による拡大断面図である。

【図3】実施の形態1の製造工程を示す工程説明図である。

【図4】本発明に係る金属ガスケットの実施の形態2の拡大断面図である。

【図5】従来の金属ガスケットの部分平面図である。

【図6】図5のa-a線、b-b線、c-c線夫々による

る拡大断面図である。

【図7】従来の他の金属ガスケットの部分平面図である。

【図8】図7のVIII-VIII線による拡大断面図である。

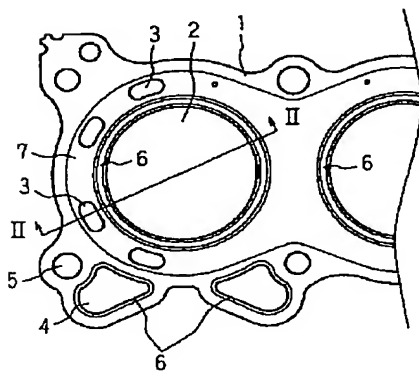
【図9】従来の更に他の金属ガスケットの部分平面図である。

【図10】図9のX-X線による拡大断面図である。

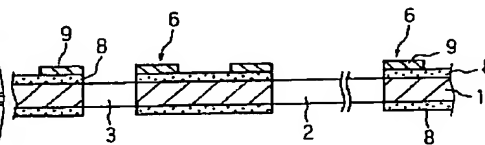
【符号の説明】

- 1 金属基板
- 2 ボア
- 3 水孔
- 4 油孔
- 5 ボルト孔
- 6, 7 ビード
- 8 合成樹脂層
- 9 金属層
- 10 中間金属層

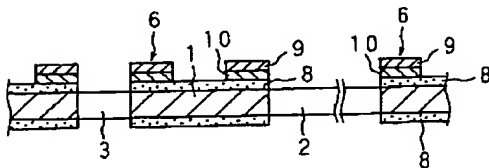
【図1】



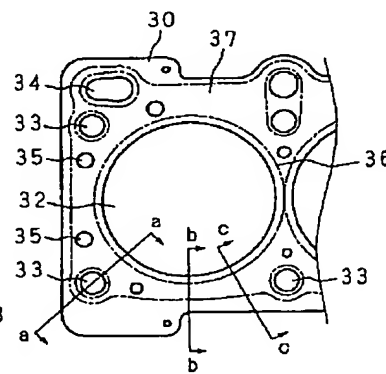
【図2】



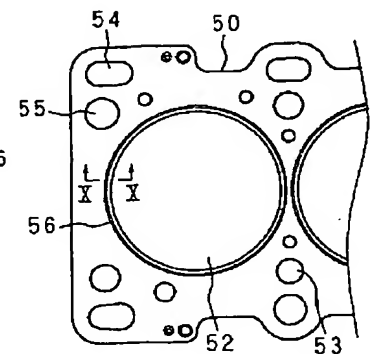
【図4】



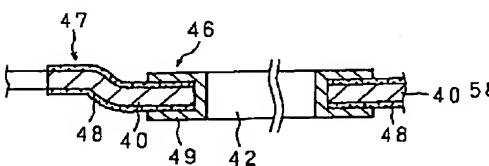
【図5】



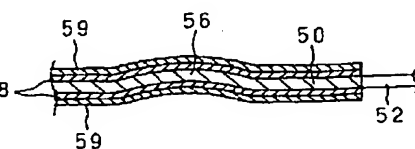
【図9】



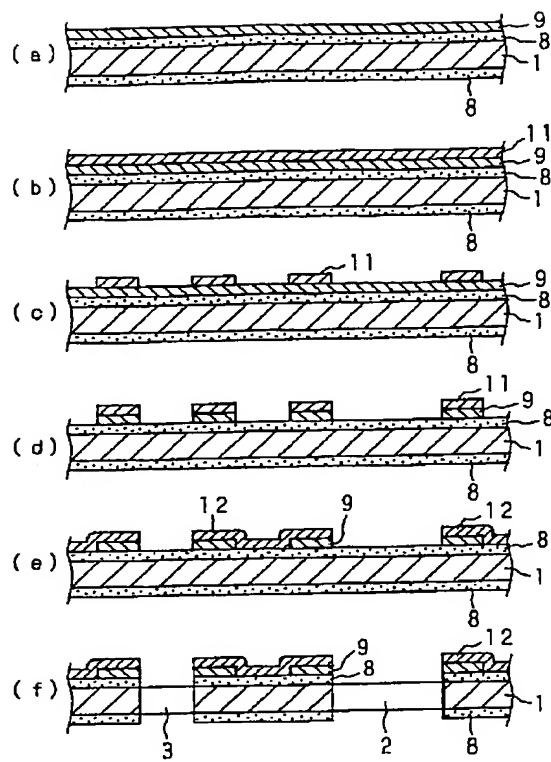
【図8】



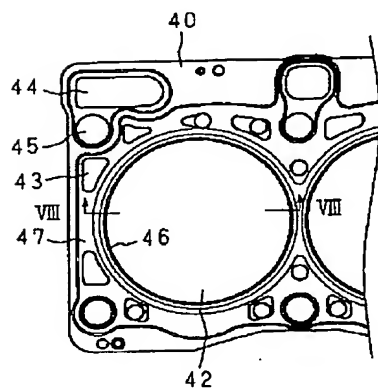
【図10】



【図3】



【図7】



【図6】

